

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2002年12月 3日
Date of Application:

出願番号 特願2002-351053
Application Number:

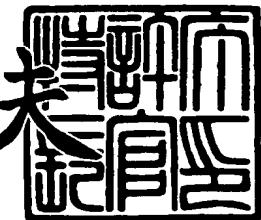
[ST. 10/C] : [JP2002-351053]

出願人 松下電器産業株式会社
Applicant(s):

2003年 9月 24日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫





【書類名】 特許願
【整理番号】 2913040673
【提出日】 平成14年12月 3日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H05K 13/04
【発明者】
【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
【氏名】 永尾 和英
【発明者】
【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
【氏名】 吉富 成之
【特許出願人】
【識別番号】 000005821
【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社
【代理人】
【識別番号】 100097445
【弁理士】
【氏名又は名称】 岩橋 文雄
【選任した代理人】
【識別番号】 100103355
【弁理士】
【氏名又は名称】 坂口 智康
【選任した代理人】
【識別番号】 100109667
【弁理士】
【氏名又は名称】 内藤 浩樹



【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011305

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809938



【書類名】 明細書

【発明の名称】 電子部品実装装置および電子部品実装方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ノズルによって電子部品を保持して基板に移送搭載する電子部品実装装置であって、前記ノズルを備えた搭載ヘッドと、この搭載ヘッドを前記基板に対して相対的に移動させるヘッド移動手段と、前記搭載ヘッドの移動経路に設けられ前記ノズルによって保持された電子部品を撮像して認識する認識手段と、この認識手段による撮像時に電子部品を異なる複数の光源によって照明する照明手段と、前記ヘッド移動手段を制御することにより搭載ヘッドに保持された電子部品を基板に位置合わせして搭載する部品搭載動作を行わせる制御手段と、前記位置合わせ時に前記認識手段の認識結果に基づいて位置補正を行う際のオフセット値を、前記複数の光源をそれぞれ用いて実行される認識方法毎に記憶するオフセット値記憶手段とを備えたことを特徴とする電子部品実装装置。

【請求項2】 ノズルによって電子部品を保持して基板に移送搭載する電子部品実装方法であって、前記ノズルに電子部品を保持した搭載ヘッドを前記基板に対して相対的に移動させる工程と、前記搭載ヘッドの移動経路において前記ノズルによって保持された電子部品を認識手段によって撮像して認識する工程と、搭載ヘッドに保持された電子部品を基板に位置合わせして搭載する部品搭載動作を行わせる工程とを含み、前記位置合わせ時に前記認識手段の認識結果に基づいて位置補正を行う際のオフセット値として、前記複数の光源をそれぞれ用いて実行される認識方法毎にあらかじめ記憶されたオフセット値を用いることを特徴とする電子部品実装方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ノズルによって電子部品を保持して基板に移送搭載する電子部品実装装置および電子部品実装方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

電子部品を基板に実装する電子部品実装装置では、実装位置精度を向上させるため、画像認識により電子部品の位置補正を行う方法が広く用いられている。この方法は、部品供給部から電子部品をピックアップした搭載ヘッドが基板上へ移動する移動経路において、搭載ヘッドのノズルに保持された電子部品をカメラにより撮像し、この撮像結果を画像処理して位置ずれを検出するものである。そして電子部品を基板に対して位置合わせする際には前述の位置ずれが補正され、電子部品は正しい位置に精度良く搭載される。

【0003】

カメラによって電子部品の位置認識を行う際の認識方法として、従来より電子部品に対して下方から照明光を照射し、電子部品からの反射光をカメラで受光することによって得られた画像を用いる方法や、または電子部品の背後に設けられた反射板に対して照明光を照射しこの反射光をカメラで受光する透過照明によって得られた画像を用いる方法などが用いられており、同一の装置で、認識対象により異なる照明を用いた認識方法が選択可能となったものが知られている（例えば特許文献1参照）。このような装置では、異なる種類の複数の光源を備えており、対象となる電子部品の形状やサイズ・表面特性などに応じて、光源を切替えることにより、複数種類の認識方式を選択できるようになっている。

【0004】

【特許文献1】

特開平8-153997号公報

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述のように複数の認識方式を選択可能な装置では、それぞれの認識方法の特性に起因して、実装位置精度のばらつきが生じる場合がある。すなわち、同一状態の電子部品を同一のカメラで撮像した場合においても、照明方法が異なると、例えば、電子部品を透過照明下で撮像した画像によって位置認識を行った場合と、反射照明下で撮像した画像によって位置認識を行った場合は、位置認識結果に差異が生じる場合がある。

【0006】

この差異は、電子部品の外形のシルエットが画像として得られる透過照明と、電子部品の下面形状が画像として得られる反射照明との違い、さらには透過照明における照明光の回折など、種々の要因によって生じる。このため、同一の電子部品実装装置において、認識方式を対象に応じて切り換えて実装作業を行う場合には、上述の位置認識結果の差異により、実装精度にばらつきが生じる結果となる。

【0007】

そこで本発明は、複数の認識方法を選択する場合にあっても、実装精度を確保することができる電子部品実装装置および電子部品実装方法を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

請求項1記載の電子部品実装装置は、ノズルによって電子部品を保持して基板に移送搭載する電子部品実装装置であって、前記ノズルを備えた搭載ヘッドと、この搭載ヘッドを前記基板に対して相対的に移動させるヘッド移動手段と、前記搭載ヘッドの移動経路に設けられ前記ノズルによって保持された電子部品を撮像して認識する認識手段と、この認識手段による撮像時に電子部品を異なる複数の光源によって照明する照明手段と、前記ヘッド移動手段を制御することにより搭載ヘッドに保持された電子部品を基板に位置合わせして搭載する部品搭載動作を行わせる制御手段と、前記位置合わせ時に前記認識手段の認識結果に基づいて位置補正を行う際のオフセット値を、前記複数の光源をそれぞれ用いて実行される認識方法毎に記憶するオフセット値記憶手段とを備えた。

【0009】

請求項2記載の電子部品実装方法は、ノズルによって電子部品を保持して基板に移送搭載する電子部品実装方法であって、前記ノズルに電子部品を保持した搭載ヘッドを前記基板に対して相対的に移動させる工程と、前記搭載ヘッドの移動経路において前記ノズルによって保持された電子部品を認識手段によって撮像して認識する工程と、搭載ヘッドに保持された電子部品を基板に位置合わせして搭載する部品搭載動作を行わせる工程とを含み、前記位置合わせ時に前記認識手段

の認識結果に基づいて位置補正を行う際のオフセット値として、前記複数の光源をそれぞれ用いて実行される認識方法毎にあらかじめ記憶されたオフセット値を用いる。

【0010】

本発明によれば、部品搭載動作における位置補正を認識手段の認識結果に基づいて行う際のオフセット値として、複数の光源をそれぞれ用いて実行される認識方法毎にあらかじめ記憶されたオフセット値を用いることにより、複数の認識方法を選択する場合にあっても、照明方法が異なることによる位置認識結果の差異を補正して、実装精度を確保することができる。

【0011】

【発明の実施の形態】

次に本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。図1は本発明の一実施の形態の電子部品実装装置の平面図、図2は本発明の一実施の形態の電子部品実装装置の移載ヘッドの構成を示す図、図3は本発明の一実施の形態の電子部品実装装置に用いられる画像認識装置の構成説明図、図4は本発明の一実施の形態の電子部品実装装置における部品認識処理の説明図、図5は本発明の一実施の形態の電子部品実装装置の制御系の構成を示すブロック図、図6は本発明の一実施の形態の電子部品実装装置による電子部品実装処理のフロー図である。

【0012】

まず図1を参照して電子部品実装装置の構造を説明する。図1において基台1の中央にはX方向に搬送路2が配設されている。搬送路2は基板3を搬送し電子部品の実装位置に位置決めする。搬送路2の両側方には、部品供給部4が配置されており、それぞれの部品供給部4には多数のテープフィーダ5が並設されている。テープフィーダ5はテープに保持された電子部品を収納し、このテープをピッチ送りすることにより電子部品を供給する。

【0013】

基台1上面の両端部上にはY軸テーブル6A、6Bが配設されており、Y軸テーブル6A、6B上には2台のX軸テーブル7A、7Bが架設されている。Y軸テーブル6Aを駆動することにより、X軸テーブル7AがY方向に水平移動し、

Y軸テーブル6Bを駆動することにより、X軸テーブル7BがY方向に水平移動する。X軸テーブル7A, 7Bには、それぞれ移載ヘッド8および移載ヘッド8と一体的に移動するカメラ9が装着されている。

【0014】

Y軸テーブル6A, X軸テーブル7A, Y軸テーブル6B, X軸テーブル7Bをそれぞれ組み合わせて駆動することにより移載ヘッド8は水平移動し、それぞれの部品供給部4から電子部品を吸着ノズルによってピックアップし、搬送路2に位置決めされた基板3上に実装する。基板3上に移動したカメラ9は、基板3を撮像して認識する。Y軸テーブル6A, 6B、X軸テーブル7A, 7Bは、移載ヘッド8を基板3に対して相対的に移動させる移動手段となっている。

【0015】

また基板3上部品供給部4から搬送路2上の基板3に至る移載ヘッド8の移動経路には、ラインカメラ11およびノズルストッカ12が配設されている。ラインカメラ11は、後述する電子部品の画像認識装置を構成し、それぞれの移載ヘッド8に保持された状態の電子部品を下方から撮像する。ノズルストッカ12は、吸着対象の電子部品に応じた各種の吸着ノズルを収納しており、移載ヘッド8がノズルストッカ12にアクセスすることにより、吸着ノズルの交換が出来るようになっている。

【0016】

次に図2を参照して移載ヘッド8について説明する。図2に示すように、移載ヘッドはマルチタイプであり、電子部品を保持する吸着ヘッド8a（搭載ヘッド）を複数個備えた構成となっており、これらの吸着ヘッド8aはカメラ9と一緒に移動する。各吸着ヘッド8aは、それぞれ電子部品を吸着して保持する吸着ノズル14を備えている。

【0017】

吸着ノズル14は吸着ヘッド8aのノズルホルダ10に着脱自在に装着され、電子部品の種類に応じて交換される。各吸着ノズル14は、それぞれの吸着ヘッド8aに備えられたZ軸モータ8bによって個別単独に昇降動作が可能となっており、また共通のθ軸モータ13によって軸廻りの回転が可能となっている。

【0018】

次に図3を参照して、電子部品実装装置に備えられた画像認識装置の構成について説明する。この画像認識装置は、吸着ノズル14に保持された電子部品Pを下方から撮像して位置認識を行う認識手段であり、撮像手段であるラインカメラ11およびラインカメラ11の撮像結果を認識処理する認識部16より構成される。ラインカメラ11の光学系の周囲には照明部15が配置されており、照明部15はラインカメラ11による電子部品Pの撮像時に、電子部品Pを下方から照明する。照明部15は、透過用照明15a、反射用照明15bの2種類の光源を備えている。

【0019】

透過用照明15a、反射用照明15bはいずれも複数のLEDを円環状に配列した構成となっており、照明切替部17によって透過用照明15a、反射用照明15bの作動を切替え制御することにより、上方の照明対象に対して異なる照射方向から選択的に照明光を照射できるようになっている。吸着ノズル14に備えられた円板形状の反射板14aは、透過用照明15aから照射される照明光を反射面14bによって下方に反射する機能を有している。

【0020】

次に、透過用照明15a、反射用照明15bをそれぞれ用いて行われる2種類の部品認識処理について、図4を参照して説明する。図4(a)は、透過用照明15aを用いて行われる透過照明認識方法を示している。透過用照明15aは、LEDから照射される照明光が、電子部品Pの上方に位置する反射板14aに対して所定の照射角で入射するように配置されており、この照射角設定により反射板14aによって反射された反射光は、電子部品Pの背後から略垂直方向からラインカメラ11に入射する。

【0021】

そしてこの入射光をラインカメラ11が取り込むことにより、電子部品Pを表す画像18が得られる。この画像18においては、電子部品P以外の背景部が明像部18aとして表され、電子部品Pに相当する部分が暗像部19aとして表される。この画像18から、暗像部19aの輪郭線に相当する電子部品Pの外形P

a を抽出し、外形 P_a の代表位置（例えば重心位置）を求ることにより、電子部品 P の位置が検出される。

【0022】

このとき、外形 P_a の位置は、透過照明認識による固有の位置誤差を含んでいるため、求められている固有のオフセット値 Δx_a , Δy_a だけずれた位置にある外形 P_t が、電子部品 P の正しい位置を与える。すなわち、透過照明認識によって求められた電子部品 P の位置認識結果に、オフセット値 Δx_a , Δy_a (透過照明認識時の認識オフセット値) を加味することにより、電子部品 P の正しい部品位置が得られる。

【0023】

図4 (b) は、反射用照明 $15b$ を用いて行われる反射照明認識方法を示している。透過用照明 $15b$ は、LED から照射される照明光が電子部品 P の下面に所定の照射角で入射するように配置されており、この照射角設定により電子部品 P の下面によって反射された反射光は、略垂直方向からラインカメラ 11 に入射する。

【0024】

そしてこの入射光をラインカメラ 11 が取り込むことにより、電子部品 P を表す画像 18 が得られる。この画像 18 においては、電子部品 P 以外の背景部が暗像部 $18b$ として表され、電子部品 P に相当する部分が明像部 $19b$ として表される。この画像 18 から、明像部 $19b$ の輪郭線に相当する電子部品 P の外形 P_b を抽出し、外形 P_b の代表位置を求めることにより、電子部品 P の位置が検出される。

【0025】

このとき、外形 P_b の位置は、反射照明認識による固有の位置誤差を含んでいるため、求められている固有のオフセット値 Δx_b , Δy_b だけずれた位置にある外形 P_t が、電子部品 P の正しい位置を与える。すなわち、反射照明認識によって求められた電子部品 P の位置認識結果に、オフセット値 Δx_b , Δy_b (反射照明認識時の認識オフセット値) を加味することにより、電子部品 P の正しい部品位置が得られる。

【0026】

上述の2通りのオフセット値 ($\Delta x_a, \Delta y_a$)、($\Delta x_b, \Delta y_b$) は、それぞれの照明方法の特性に起因して異なる値を示す場合が多い。この差異は、電子部品の外形のシルエットが画像として得られる透過照明と、電子部品の下面形状が画像として得られる反射照明との違い、さらには透過照明における照明光の回折など、種々の要因によって生じる。

【0027】

このため、本実施の形態に示す電子部品実装装置では、後述するように2通りのオフセット値 ($\Delta x_a, \Delta y_a$)、($\Delta x_b, \Delta y_b$) をそれぞれ記憶しておき、認識方法に応じて対応したオフセット値を使い分けるようにしている。そして搭載動作時に電子部品を基板へ位置合わせする位置合わせ時の位置補正に際しては、これらのオフセット値に、実装機構の機構誤差に起因して生じる位置誤差を補正するための実装位置オフセット値を加え合わせたトータルオフセット値が、位置補正量として用いられる。

【0028】

なお、上述のオフセット値（認識オフセット値）に実装位置オフセット値を加え合わせるデータ処理をその都度行う代わりに、実装位置オフセット値を個々の電子部品実装装置に固有の固定パラメータと見なして、予め認識オフセット値に含めておくようにしてもよい。これにより、認識処理結果に認識オフセット値を直接加え合わせる演算処理のみで位置補正を行うことができる。

【0029】

次に図5を参照して、電子部品実装装置の制御系の構成について説明する。図5において、制御部20はCPUであり、実装データ記憶部22に記憶された実装データを用いて実装プログラム記憶部21に記憶された実装動作プログラムを実行することにより、電子部品実装動作を制御する。実装動作プログラム記憶部21は、実装シーケンスプログラムなど、実装動作実行に必要な各種プログラムを記憶する。

【0030】

実装データ記憶部22は、基板3に実装される電子部品の実装位置データや電

子部品の固有データなど、実装動作に必要なデータを記憶する。この実装データには、個々の電子部品を位置認識するための認識方法区分、すなわち透過照明認識を用いるかまたは反射照明認識を用いるかを示すデータが含まれている。

【0031】

実装位置オフセット値記憶部23は、前述の実装機構の機構誤差に起因する実装位置ずれを補正するためのオフセット値（実装位置オフセット値）を記憶する。透過照明認識時認識オフセット値記憶部24は、透過照明認識時に適用されるオフセット値 Δx_a , Δy_a を記憶する。反射照明認識時認識オフセット値記憶部25は、反射照明認識時に適用されるオフセット値 Δx_b , Δy_b を記憶する。

【0032】

機構駆動部26は、実装機構を構成するX軸テーブル7A, 7B、Y軸テーブル6A、6B、吸着ヘッド8aのθ軸モータ8bおよびZ軸モータ13を駆動する。認識部16は、カメラ9の撮像により得られた画像データを認識処理することにより基板3の位置を認識するとともに、ラインカメラ11の撮像により得られた画像データを認識処理することにより、吸着ノズル14に保持された電子部品の位置を認識する。照明切替部17は、透過用照明15a、反射用照明15bの作動を切り替える処理を行う。この切り替えは、実装データに示される照明区分に従って行われる。

【0033】

上記構成において、制御部20は、機構駆動部26を介してX軸テーブル7A, 7B、Y軸テーブル6A、6B、吸着ヘッド8aのθ軸モータ8bおよびZ軸モータ13を備えた実装機構を制御することにより、吸着ヘッド8aに保持された電子部品を基板に位置合わせして部品搭載動作を行わせる制御手段となっている。また、透過照明認識時認識オフセット値記憶部24、反射照明認識時認識オフセット値記憶部25は、位置合わせ時の位置補正を認識手段の認識結果に基づいて行う際のオフセット値を、複数の光源をそれぞれ用いて実行される認識方法毎に記憶するオフセット値記憶手段となっている。

【0034】

この電子部品実装装置は上記のように構成されており、次に電子部品実装方法について図6のフローを参照して説明する。この動作フローの開始に先立って、実装データ記憶部22より、実装対象の基板3についての実装データの読み込みが行われる。実装動作が開始されると、まず移載ヘッド8を部品供給部4へ移動させ、各吸着ヘッド8aによって電子部品をピックアップする(ST1)。次いで電子部品を保持した移載ヘッド8をラインカメラ11の上方へ移動させる(ST2)。

【0035】

次に、読み込んだ実装データに基づいて、移載ヘッド8に保持された電子部品の認識方法区分を識別する(ST3)。すなわち当該電子部品の位置認識に用いられる認識方法が透過照明認識か、反射照明認識かを識別し、次いでこれらの認識方法に対応した照明方法を選択する。すなわち透過照明認識であれば透過照明を選択し(ST4)、また反射照明部品であれば反射照明を選択して(ST5)、照明切替部17に照明方法の選択結果を指示する。これとともに、認識方法に対応したオフセット値(認識オフセット値)を読み込む(ST6)。すなわち、透過照明認識時認識オフセット値記憶部24、反射照明認識時認識オフセット値記憶部25から、それぞれオフセット値 Δx_a 、 Δy_a またはオフセット値 Δx_b 、 Δy_b を読み込む。

【0036】

この後、電子部品の撮像が行われる。すなわち、選択した照明方法を用いてラインカメラ11によって電子部品を撮像する(ST7)。次いで、撮像によって得られた画像を認識部16によって認識処理する(ST8)。そして認識処理結果にオフセット値を加味して、部品位置として出力する(ST9)。これにより、照明によって認識方法が異なることによる認識処理結果の差異を補正した正しい部品位置が出力される(図4参照)。

【0037】

この後、移載ヘッド8が基板3上に移動して、吸着ヘッド8aを基板3に対して下降させて電子部品を基板3に搭載する部品搭載動作を行う。この部品搭載動作に際しては、出力された正しい部品位置に基づき位置補正して電子部品を搭載

する（S T 1 0）。このとき、実装機構固有の機構誤差を併せて補正する必要がある場合には、前述のオフセット値に実装位置オフセット値を加え合わせたトータルオフセット値が、実際の位置補正量として用いられる。

【0038】

すなわち上記電子部品実装方法は、吸着ノズル14に電子部品Pを保持した吸着ヘッド8aを基板3に対して相対的に移動させる工程と、吸着ヘッド8aの移動経路において吸着ノズル14に保持された電子部品Pをラインカメラ11によって撮像して認識部16により認識する工程と、吸着ヘッド8aに保持された電子部品Pを基板3に位置合わせして搭載する部品搭載動作を行わせる工程とを含んでいる。

【0039】

そして、位置合わせ時の位置補正を認識部16の認識結果に基づいて行う際のオフセット値として、透過用照明15a、反射用照明15bをそれぞれ用いて実行される認識方法毎に、あらかじめ記憶されたオフセット値を用いる形態となっている。

【0040】

このような方法を採用することにより、同一の電子部品実装装置において、複数の照明方式を対象に応じて選択して実装作業を行う場合においても、位置認識結果の差異に起因する実装精度のばらつきを生じることがない。

【0041】

【発明の効果】

本発明によれば、部品搭載動作における位置補正を認識手段の認識結果に基づいて行う際のオフセット値として、複数の光源をそれぞれ用いて実行される認識方法毎にあらかじめ記憶されたオフセット値を用いるようにしたので、複数の認識方法を選択する場合にあっても、照明方法が異なることによる位置認識結果の差異を補正して、実装精度を確保することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の一実施の形態の電子部品実装装置の平面図

【図2】

本発明の一実施の形態の電子部品実装装置の移載ヘッドの構成を示す図

【図3】

本発明の一実施の形態の電子部品実装装置に用いられる画像認識装置の構成説明図

【図4】

本発明の一実施の形態の電子部品実装装置における部品認識処理の説明図

【図5】

本発明の一実施の形態の電子部品実装装置の制御系の構成を示すブロック図

【図6】

本発明の一実施の形態の電子部品実装装置による電子部品実装処理のフロー図

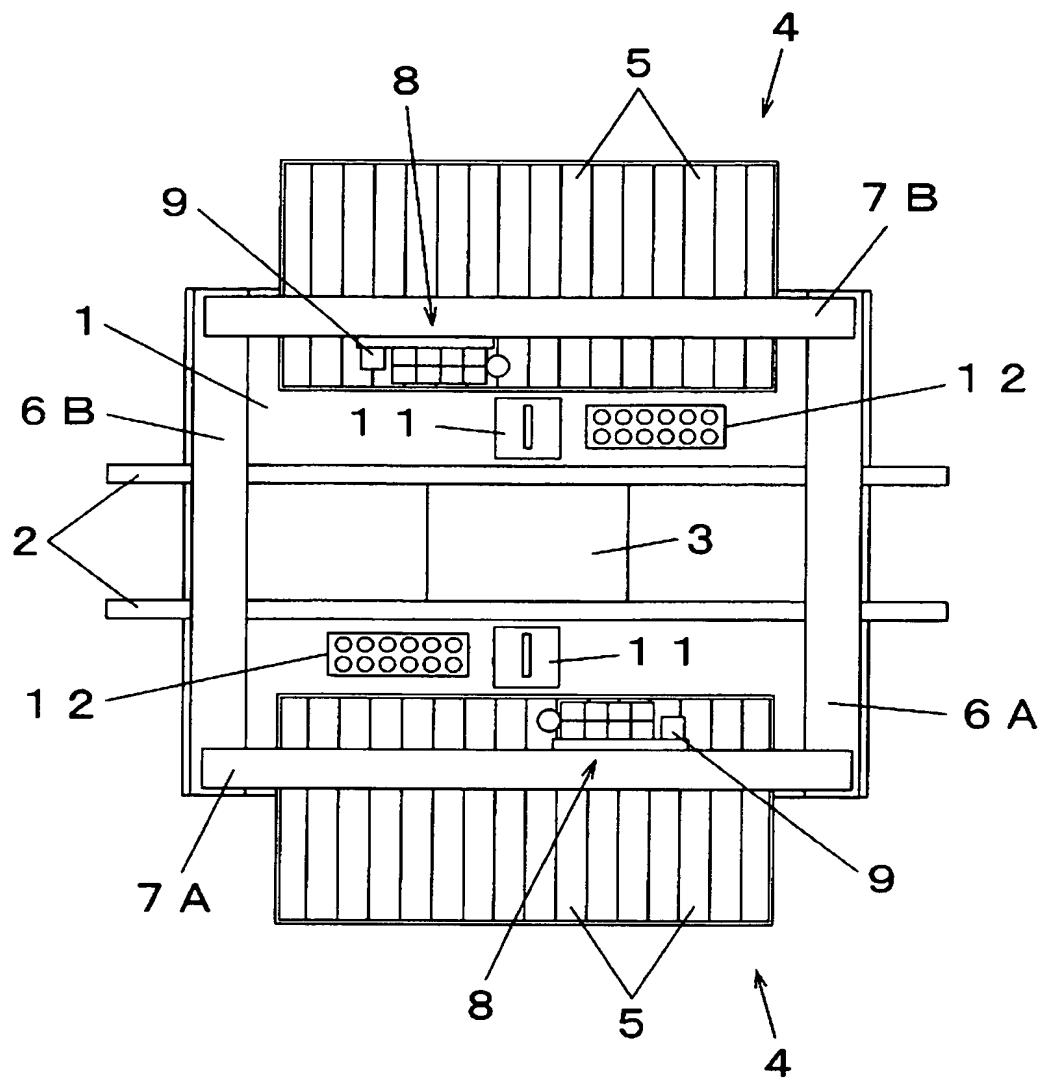
【符号の説明】

- 3 基板
- 8 移載ヘッド
 - 8 a 吸着ヘッド
- 1 1 ラインカメラ
- 1 4 吸着ノズル
- 1 5 照明部
 - 1 5 a 透過用照明
 - 1 5 b 反射用照明
- 1 6 認識部
- 1 7 照明切替部
- 2 3 実装位置オフセット値記憶部
- 2 4 透過照明認識時認識オフセット値記憶部
- 2 5 反射照明認識時認識オフセット値記憶部

【書類名】

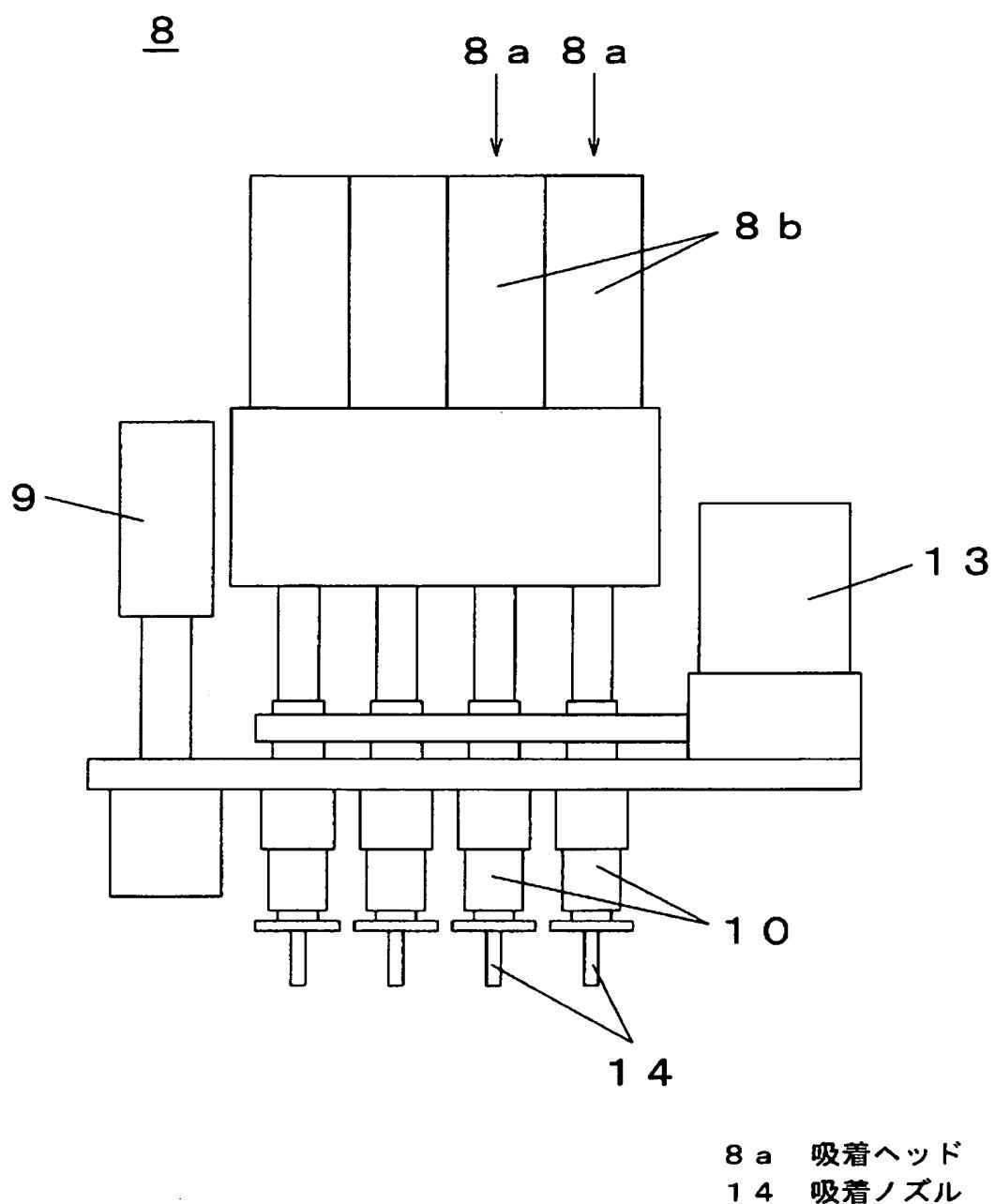
図面

【図 1】

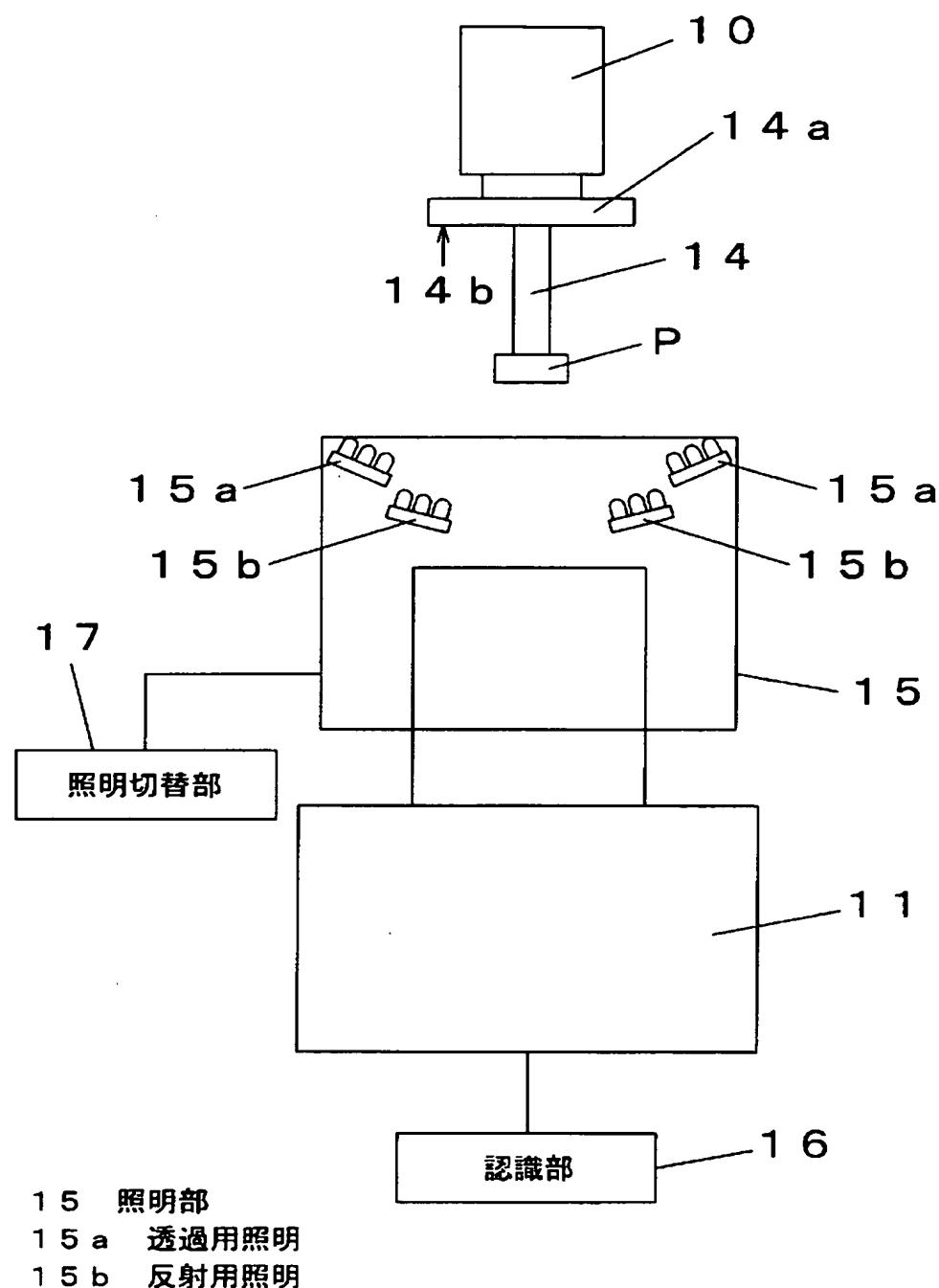


3 基板
8 移載ヘッド
11 ラインカメラ

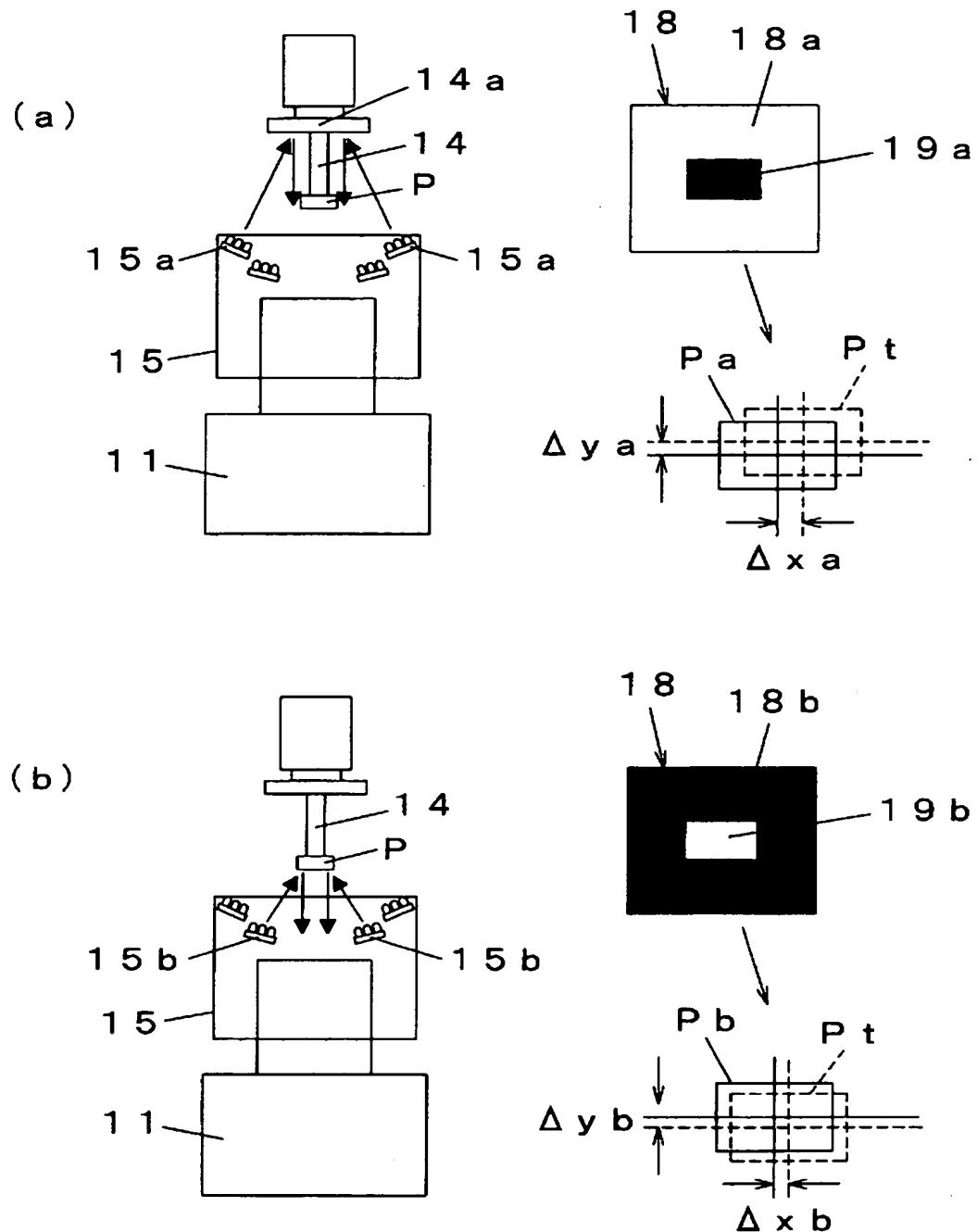
【図2】



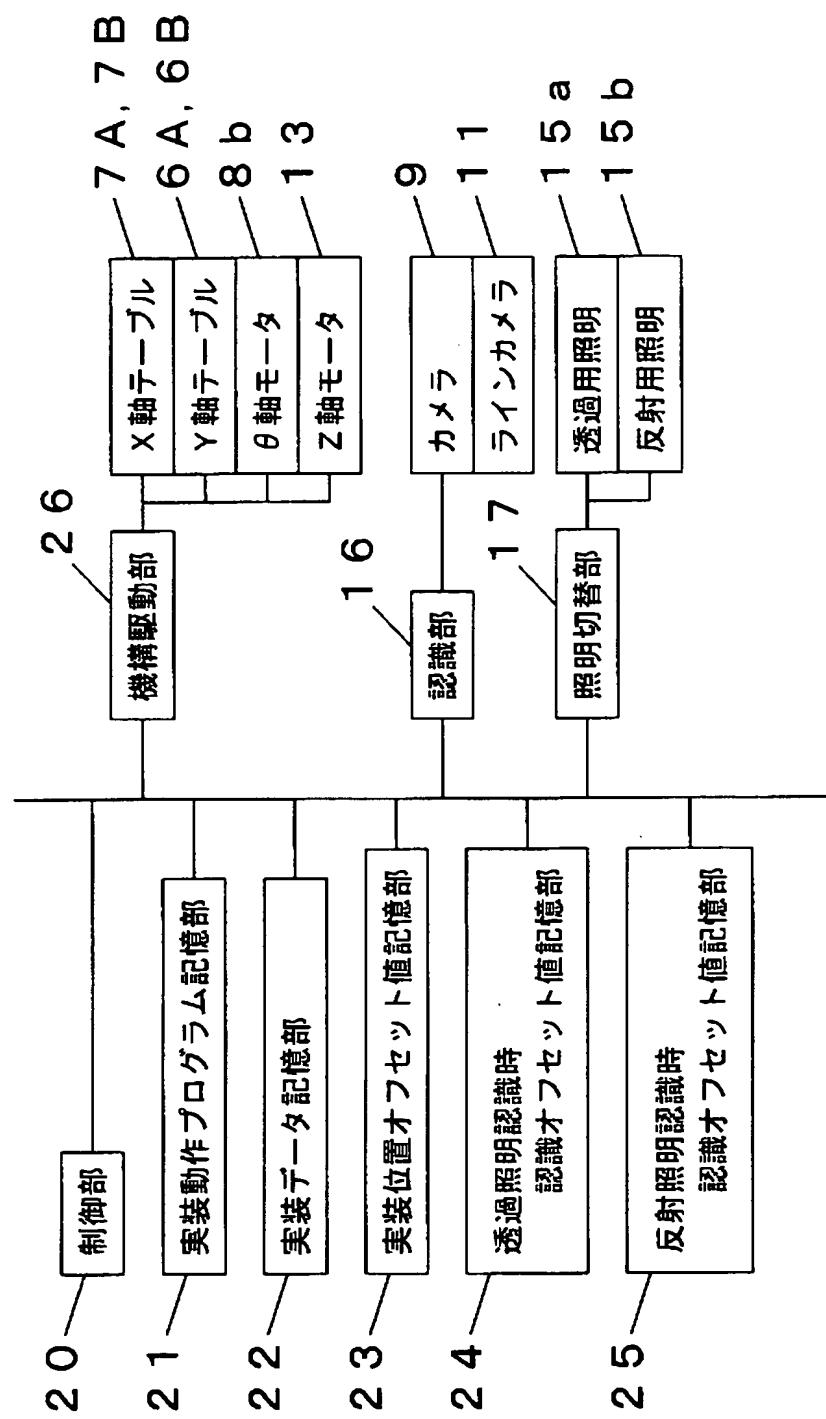
【図3】



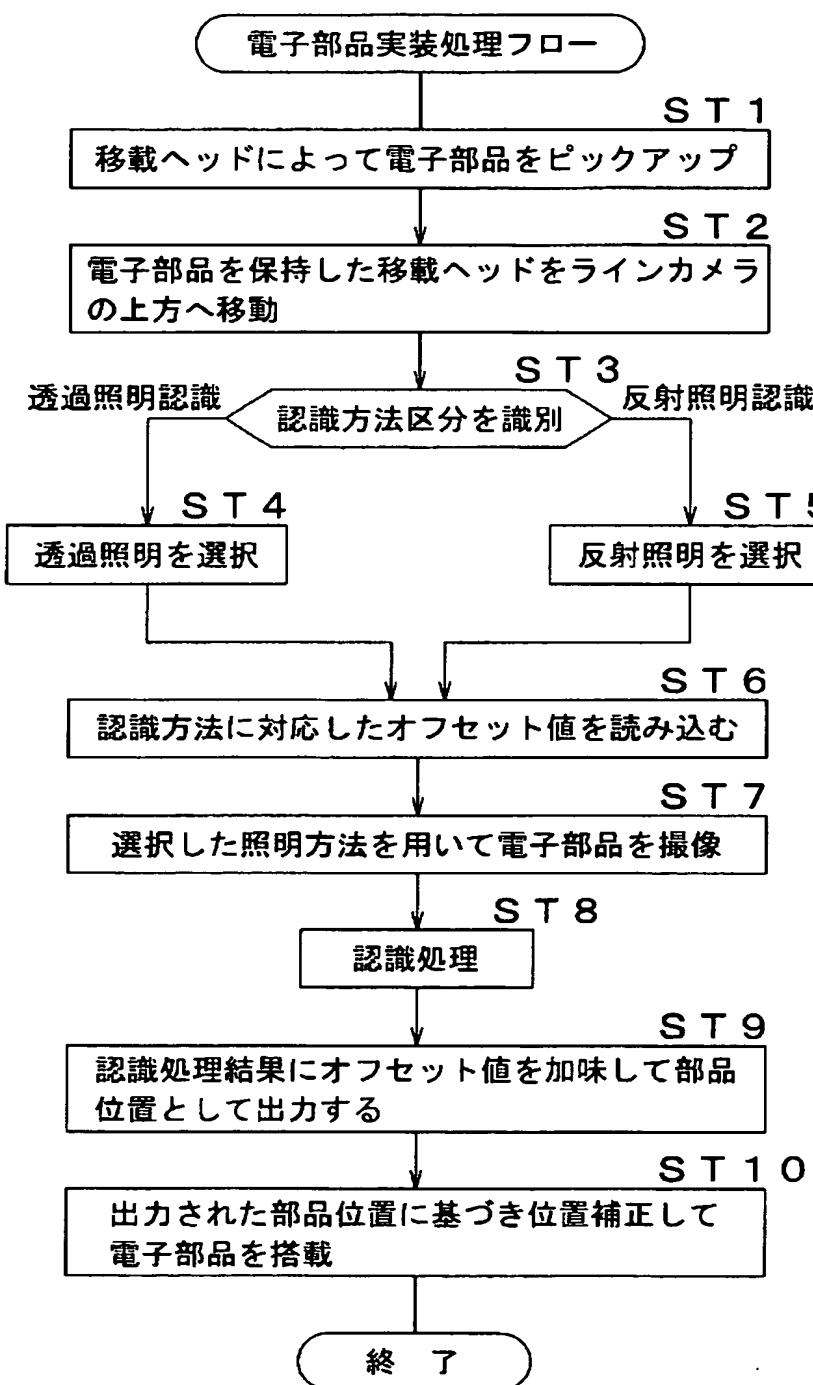
【図4】



【図5】



【図6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 複数の認識方法を選択する場合にあっても、実装精度を確保することができる電子部品実装装置および電子部品実装方法を提供すること。

【解決手段】 搭載ヘッドによって電子部品を保持し、ラインカメラ11で撮像して認識部16によって認識処理した位置認識結果に基づいて位置合わせして基板に搭載する電子部品実装において、前記位置合わせ時の位置補正を位置認識結果に基づいて行う際のオフセット値として、透過用照明15a、反射用照明15bをそれぞれ用いて実行される認識方法毎にあらかじめ記憶されたオフセット値を用いる。これにより、複数の認識方法を選択して用いる場合にあっても、照明方法が異なることによる位置認識結果の差異を補正して実装精度を確保することができる。

【選択図】 図5

特願2002-351053

出願人履歴情報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日 1990年 8月28日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府門真市大字門真1006番地
氏 名 松下電器産業株式会社